# Állásfoglalás az ÚT 2-3.601:2006 „Útépítési zúzottkövek és zúzottkavicsok” című útügyi műszaki előírás elvi alapjainak védelmében [1]

Az ÚT 2-3.601:2006 „Útépítési zúzottkövek és zúzottkavicsok” című útügyi műszaki előírás (továbbiakban ÚME) az MSZ EN 13043:2003, MSZ EN 13242:2003, MSZ EN 13285:2003 és MSZ EN 12620:2006 európai szabványok hazai értelmezését és nemzeti alkalmazását tárgyalja, és ezt az egységes szemléletét a jövőben is feltétlenül meg kell tartani. A hazai piaci keretek nem teszik lehetővé (nem is lenne indokolt) sem a kőbányáink mainál szűkebb specializálódását, sem egy kőbányán belül különféle útépítési célú termelési vonalak és tárolóhelyek kiépítését. Következésképpen hiába készülnének külön aszfalt-, beton-adalékanyag, kötőanyag nélküli zúzottkő stb. műszaki előírások, a kőbányaipar csak ezek egyikének megfelelő zúzottkövet lenne képes gyártani, ezáltal a többi felhasználó követelményeiknek nem tudna érvényt szerezni. A fenti EN szabványok szisztémájának ily módon történő hazai leképezése rendezetlenséget okozna az útépítési zúzottkő piacon, ami teljes mértékben ellentétes az ÚME célkitűzéseivel, arról nem is szólva, hogy félévszázados hazai gyakorlatunkkal is szöges ellentétben állna. Továbbra is bármi áron biztosítani kell az útépítési zúzottkő termékek egységes szabályozását.

Példa ennek lehetőségére, és az új ÚME előírásban is rögzíthető, hogy a legfontosabb 4 mm szemnagyság feletti, MSZ 4798-1:2004 betonszabvány szerinti szemnagyságú zúzottkő betonadalékanyag frakciók az ÚME szerinti zúzottkő (aszfaltadalékanyag) termékekkel az *1. táblázat* szerint tekinthetők közel azonosnak, ill. az ÚME zúzottkő termékek kombinálásával állíthatók elő.

**1. táblázat:** Zúzottkő betonadalékanyag frakciók előállítása zúzottkő aszfaltadalékanyag termékekből

| MSZ 4798-1:2004 szerinti zúzottkő betonadalékanyag frakció szemnagysága mm | Zúzottkő termék jele az ÚT 2-3.601:2006 útügyi műszaki előírás szerint |
|---|---|
| 4/8 | KZ 4/8 |
| 8/12 | azonosnak vehető a KZ 8/11 jelű zúzottkő termékkel |
| 8/16 | KZ 8/11 + KZ11/16 |
| 8/20 | azonosnak vehető a KZ 8/11 + KZ 11/16 + KZ 16/22 jelű, vagy a KZ 8/11 + NZ 11/22 jelű zúzottkő termékek kombinációjával |
| 16/20 | azonosnak vehető a KZ 16/22 jelű zúzottkő termékkel |
| 16/24 | azonosnak vehető a KZ 16/22 jelű zúzottkő termékkel |
| 16/32 | KZ 16/22 + KZ 22/32 |

A zúzottkövet az alapanyag tulajdonságai és a zúzottkővé történő feldolgozás során szerzett terrméktulajdonságok alapján kell minősíteni. Az ÚME a kőanyagot az alapanyag tulajdonságok (kőzettani megnevezés, mechanikai és kristályosítási aprózódás) alapján kőzetfizikai csoportokba, a technológiai tulajdonságok (szemnagyság, szemalak, tisztaság)

[1] Az állásfoglalás reagálás Cseh Zoltán „Az ÚT 2-3.601:2006 számú Útügyi Műszaki Előírás szerinti zúzottkőgyártói tapasztalatok összesítése” című cikkre, amely a Magyar Építő Fórum 2007. szeptemberi számának (No. 42.) 1-4. oldalán jelent meg.

alapján termékosztályokba sorolja be. A zúzottkő a technológiai tulajdonságok mellett az alapanyag tulajdonságokat is hordozza magában, azonban nem úgy, ahogy in situ, azaz eredeti helyzetében. Számos gyakorlati problémát is hordozó elvi kérdés, hogy a kőzetfizikai csoportba sorolás milyen anyagon, hol, miként és milyen követelmények alapján történjék.

Az egyik lehetőség a *kőalapanyag* kőzetfizikai csoportba sorolása, amely elvégezhető a műrevalóság kutatása, a bányafal megnyitása, a jövesztés, esetleg a havi vagy heti termelés kijelölése során. A kőanyag minősége egy kőbányán, vagy annak egy részén belül sem azonos. Ezért az ilyen értékelés elvégzéséhez nem elegendő az átlag, hanem a terjedelem és szórás meghatározása is szükséges. El kell hagyni az átlag szerinti minősítést, és be kell vezetni a jellemző érték szerinti értékelést, értve alatta az építő- és építőanyagiparban általánosan elfogadott 5 %-os alsó küszöbértéket. A tapasztalati jellemző érték egyenlő vagy nagyobb kell legyen az előírt jellemző értéknél. A tapasztalati jellemző érték a tapasztalati átlag és az elfogadási tényezővel szorzott tapasztalati szórás különbségeként (jellemző érték = átlag – alulmaradási tágasság) képezhető. Az elfogadási tényező nagysága a mintaszámon kívül attól is függ, hogy az eljárással mekkora alapsokaságot (minősítési tételt) kívánunk jellemezni, milyen a kőanyag útjának követhetősége a kitermelés, a feldolgozás, a tárolás, a szállítás folyamán. Mennél kevesebb mintával, mennél nagyobb alapsokaságot, mennél rosszabb követhetőségi feltételek mellett jellemzünk, az elfogadási tényező értéke annál nagyobb szám (pl. 2) kell legyen. Mindez azért szükséges, mert ezzel ez eljárással a vevőt és a beruházót is kirekesztjük a kőzetfizikai tulajdonságoknak a megvásárolt zúzottkő terméken való ellenőrzésének lehetőségéből, miáltal a felhasználó lényegesen nagyobb kockázatot vállal, mint amikor általa is ellenőrizhető (vagy végezhető) módon a kőzetfizikai tulajdonságok vizsgálata a zúzottkő terméken történik. Ilyen, de csak ilyen rendszer működése esetén szabad és lehet a kőzetfizikai tulajdonságokat az MSZ EN 1097-1:1998/2004, MSZ EN 1097-2:2000/2007, MSZ EN 1367-2:1999 európai vizsgálati, ill. MSZ EN 13043:2003, MSZ EN 13242:2003, MSZ EN 12620:2006 európai termék szabvány szerint a 10-14 mm szemnagysághatárú vizsgálati minták *referencia-vizsgálatával* meghatározni. Ilyen rendszert a kőbányaipar saját minőségirányítási rendszerében a megfelelőségi nyilatkozat hátttereként akár önállóan is működtethet, a vevő pedig mérlegelheti, hogy a termék átadás-átvételi eljárás alapjául elfogadja-e. Minthogy ilyen viszonylag bonyolult rendszer kidolgozásának időigénye jelentős, és eddig szükségessége sem merült fel, az ÚME elkészítői úgy döntöttek, hogy a kőzetfizikai csoportba sorolás a zúzottkő termék vizsgálata alapján történjék.

A másik lehetőség tehát – amelyet az ÚME elkészítői alkalmaztak – a *zúzottkő termék* kőzetfizikai csoportba sorolása, amellyel több, mint három évtizedes tapasztalattal rendelkezünk, és amely rendszer hazánkban már 1970-ben csírájában létrejött (MSZ 1992:1970), és 1978 óta (MSZ 18291:1978) lényegében kifogástalanul működik; és a meghatározott átlagértékekkel, az ÚME előírásban rögzített tételekre a jövőben is az átadás-átvételi eljárás alapját képezheti. Ebben a rendszerben a kőzetfizikai tulajdonságok referencia-vizsgálata nem alkalmazható, mert a 10-14 mm szemnagysághatárú vizsgálati mintát a zúzottkő termékből (a Z 0/22 és afeletti Z termékosztályú, általában alárendeltebb célra használatos frakciók kivételével) nem lehet előállítani. Ebben a rendszerben a zúzottkő terméken alkalmazható, az európai vizsgálati szabványok által is megengedett *alternatív-vizsgálati módszerek* szerint kell eljárni. Az alternatív kőzetfizikai vizsgálatokat a visszavont, de irodalmi hivatkozásként, megengedett módon használható korábbi magyar szabványok alapján kell elvégezni. Ilyen esetben a zúzottkőből a megfelelő vizsgálati szemnagyságú és tömegű vizsgálati mintákat kell előállítani (laboratóriumi törés nélkül, osztályozással), és ezeken a vizsgálati mintákon kell – alternatív-vizsgálatként – a Los Angeles vizsgálatot az MSZ 18287-1:1990 szerinti, a mikro-Deval vizsgálatot az MSZ 18287-6:1984 szerinti, a

szulfátos kristályosítási vizsgálatot az MSZ 18289-3:1985 szerinti vizsgálati feltételek mellett végrehajtani. Az ÚME az aszfalt-útépítőipar – mint legnagyobb zúzottkő felhasználó – igényének megfelelően a zúzottkő frakciók szemnagysághatáraként az MSZ EN 13043:2003, MSZ EN 13242:2003, MSZ EN 13285:2003 szabványokban – és MSZ EN 12620:2006 szabványban is – szereplő, és az aszfaltútépítésben használatos ún. „alap + 1 kiegészítő szitasorozat"-ot (benne a 5,6; 11,2; 22,4; 45 mm nyílású szitákkal) használja, amit a kőzetfizikai vizsgálati minta szemnagysághatáraival is követni kell. Az alternatív Los Angeles vizsgálat alkalmazandó jellemzői a *2. táblázatban*, az alternatív mikro-Deval vizsgálat alkalmazandó jellemzői a *3. táblázatban* találhatók.

**2. táblázat:** Los Angeles vizsgálat jellemzői alternatív vizsgálat esetén, ha a zúzottkő frakció szemnagysághatára az „alap + 1 kiegészítő szitasorozat" szerinti

| Zúzottkő és zúzottkavics frakciók jele | Vizsgálati szemnagyság mm | Vizsgálati minta tömege g | Golyók száma | Összes golyó tömege g | Összes fordulat száma |
|---|---|---|---|---|---|
| KZ 2/4 | 3 – 4 | 5000 ± 5 | 6 | 2500 ± 15 | 500 |
| KZ 4/8 | 4 – 8 | 5000 ± 5 | 7 | 2920 ± 15 | 500 |
| KZ 8/11 | 8 – 11 | 5000 ± 5 | 9 | 3750 ± 20 | 500 |
| KZ 11/16 | 11 – 16 | 5000 ± 8 | 10 | 4165 ± 25 | 500 |
| KZ 16/22 | 16 – 22 | 5000 ± 10 | 11 | 4580 ± 25 | 500 |
| KZ 22/32 | 22 – 32 | 10000 ± 10 | 12 | 5000 ± 30 | 1000 |
| NZ 0/4 | 3 – 4 | 5000 ± 5 | 6 | 2500 ± 15 | 500 |
| NZ 4/11 | 4 – 8<br>8 – 11 | 2500<br>2500 ± 5 | 8 | 3330 ± 20 | 500 |
| NZ 11/22 | 11 – 16<br>16 – 22 | 2500<br>2500 ± 10 | 11 | 4580 ± 25 | 500 |
| NZ 22/32 | 22 – 32 | 10000 ± 10 | 12 | 5000 ± 30 | 1000 |
| NZ 32/56 | 32 – 45<br>45 – 56 | 5000<br>5000 ± 20 | 12 | 5000 ± 30 | 1000 |
| Z 0/4 | 3 – 4 | 5000 ± 5 | 6 | 2500 ± 15 | 500 |
| Z 0/11 | 4 – 8<br>8 – 11 | 2500<br>2500 ± 5 | 8 | 3330 ± 20 | 500 |
| Z 0/22 | 4 – 11<br>11 – 22 | 2500<br>2500 ± 10 | 11 | 4580 ± 25 | 500 |
| Z 0/32 | 8 – 16<br>16 – 32 | 2500<br>2500 ± 10 | 12 | 5000 ± 30 | 500 |
| Z 0/45 | 22 – 32<br>32 – 45 | 5000<br>5000 ± 20 | 12 | 5000 ± 30 | 1000 |
| Z 0/80 | 45 – 63<br>63 – 80 | 5000<br>5000 ± 25 | 12 | 5000 ± 30 | 1000 |
| Z 4/22 | 4 – 11<br>11 – 22 | 2500<br>2500 ± 10 | 11 | 4580 ± 25 | 500 |
| Z 22/45 | 22 – 32<br>32 – 45 | 5000<br>5000 ± 20 | 12 | 5000 ± 30 | 1000 |

**3. táblázat:** Mikro-Deval vizsgálat jellemzői alternatív vizsgálat esetén, ha a zúzottkő frakció szemnagysághatára az „alap + 1 kiegészítő szitasorozat” szerinti

| Zúzottkő és zúzottkavics frakciók jele | Vizsgálati szemnagyság mm | Golyók tömege dobonként g |
|---|---|---|
| KZ 2/4 | 2 – 4 | 500 ± 5 |
| KZ 4/8 | 4 – 8 | 2500 ± 5 |
| KZ 8/11 | 8 – 11 | 4500 ± 10 |
| KZ 11/16 | 11 – 16 | 5500 ± 10 |
| NZ 0/4 | 2 – 4 | 500 ± 5 |
| NZ 4/11 | 8 – 11 | 4500 ± 10 |
| NZ 11/22 | 11 – 22 | 6000 ± 10 |
| Z 0/4 | 2 – 4 | 500 ± 5 |
| Z 0/11 | 4 – 8 | 2500 ± 5 |
| Z 0/22 | 8 – 16 | 5000 ± 10 |
| Z 0/32 | 11 – 22 | 6000 ± 10 |
| Z 0/45 | 11 – 22 | 6000 ± 10 |
| Z 0/80 | 11 – 22 | 6000 ± 10 |
| Z 4/22 | 11 – 22 | 6000 ± 10 |

A kőzetfizikai csoport beosztás igazodik az MSZ EN 13043:2003, az MSZ EN 13242:2003, ill. az MSZ EN 12620:2006 szabvány követelmény rendszeréhez, és a lehetőségeken belül követi az érvényét vesztett MSZ 18291:1978 szabvány és ÚT 2-3.601:1998 útügyi műszaki előírás megszokott kőzetfizikai csoport beosztását. Kivétel ez alól a Kf-0 kőzetfizikai csoport, amely a Magyarországon az eddig alkalmazott kőzetfizikai csoportok követelményeinél szigorúbb követelményeket támaszt. Az eddigi nemzeti és az új európai előírások Los Angeles aprózódási ($LA_{30}$ és $LA_{40}$) és magnézium-szulfátos kristályosítási aprózódási ($MS_{25}$ és $MS_{35}$) követelményeinek összhangja tette szükségessé az eddigi nemzeti „C” és „D” kőzetfizikai csoportok kettébontását Kf-C1 és Kf-C2, ill. Kf-D1 és Kf-D2 csoportokra, ugyanis az MSZ EN szerinti osztályhatároknak az ÚME előírásban is meg kell jelenniük. Ha nem így járunk el, akkor például az európai $LA_{15}$ és $LA_{20}$, ill. $LA_{40}$ és $LA_{50}$ Los Angeles aprózódási osztályokat összemossuk, az európai $M_{DE}10$ és $M_{DE}15$ mikro-Deval aprózódási osztályokat szintén összemossuk, a fagy- és olvasztósó-állóság szempontjából oly fontos magnézium-szulfátos aprózódási osztályokat megengedhetetlen módon fellazítjuk. A „D”, ill. „D2” aprózódási osztályoknak felső határértéke is kell legyen.

A kőzetfizikai csoport a zúzottkő alap(anyag-)tulajdonságának hazai kifejezője, amely az alaptulajdonságok szerinti értékelést és a követelményrendszert leegyszerűsíti, az össze nem illő követelményértékek szerinti jellemzést és megjelölést, a követelményértékek önkényes, szabályozatlan kombinációit kizárja, ezért a kőzetfizikai csoport besorolás alkalmazását feltétlenül meg kell tartani.

A Los Angeles vizsgálat és a mikro-Deval vizsgálat eredménye a zúzottkő más-más tulajdonságait, az aprózódást, ill. a kopást fejezi ki, ezért helytelennek tartanám, ha közülük – beleértve a magnézium-szulfátos vizsgálat eredményét is – nem a mértékadó határozná meg a zúzottkő kőzetfizikai csoportját.

Az ÚME előírás elvi kérdései közé tartozik a 4 mm feletti szemekre vonatkozó szemalak vizsgálat hazai termékminősítő módszerének kiválasztása az MSZ EN 933-3:1998 és MSZ EN 933-4:2000 szerinti szabványok adta lehetőségek közül. A szemalakot az MSZ EN 933-3:1998 szabvány kettős, réses rostálással, az MSZ EN 933-4:2000 szabvány h/v = 3 tengelyarányú szemalak tolómérő alkalmazásával vizsgálja. A réses rostálás és a h/v = 3, vagy v/s = 0,5 tengelyarányú szemalak tolómérő alkalmazása körüli vita régi keletű. Az MSZ 1992:1959 zúzottkő termékszabvány a lemezes és hosszúkás szemek darabszám%-át korlátozta, és az MSZ 4713:1955 szabvány szerint tolómérővel, a három főtengely hosszarányának meghatározásával vizsgáltatta. A zúzottkövek vizsgálati módszerei először 1967-ben jelentek meg a természetes építési kövek vizsgálati módszerei között (MSZ 1991:1967). 1967 és 1970 között a szemalakot az MSZ 1991:1967 vizsgálati szabvány alapján a h/v = 3 szerinti vizsgálattal határoztuk meg, míg 1971-től az MSZ 1992:1959 szabványt felváltó MSZ 1992:1970 termékszabvány az MSZ 1991:1967 vizsgálati szabvány szerinti réses rostálást írta elő. A réses rostát 1971 és 1978 között használtuk. Az MSZ 18288-3:1978 vizsgálati szabvány a réses rostálást már elhagyta a szemalak vizsgálati módszerek közül, és csak a h/v és a v/s tengelyarányok tolómércével történő meghatározásának módját tárgyalta. Az MSZ 18291:1978 termékszabvány az MSZ 18288-3:1978 szabvány alapján végzett v/s = 0,5 tengelyarány szerinti tolómérős vizsgálat alkalmazását írta elő, és ugyanígy járt el az MSZ 07-3114:1991 közlekedési ágazati szabvány, majd jártak el annak utód útügyi műszaki előírásai is egészen 2005-ig. Az ÚT 2-3.601:2006 útügyi műszaki előírás érvényre léptével, hivatkozva az MSZ EN 13043:2003 adta lehetőségre, visszatértünk a h/v = 3 szerinti szemalak vizsgálatra, most már az MSZ EN 933-4:2000 szabvány vizsgálati módszerét követve. Ez az elhatározás nem volt véletlen, ennek okait röviden vázoljuk:

A v/s = 0,5 tengelyarány szerinti tolómérős vizsgálat nehézségét az okozta, hogy a v/s tengelyarányú szemalakvizsgáló tolómérce használata során a szem „s” szélesség (közbülső) tengelyét körülményes volt kiválasztani. Ez a nehézség a h/v = 3 tengelyarányú szemalakvizsgáló tolómérce használata során nem jelentkezik, mert a szem „h” hosszúság (leghosszabb) és „v” vastagság (legrövidebb) tengelyét viszonylag könnyű kijelölni. Ez nem jelentett szigorítást, mert tapasztalatok szerint a v/s = 0,5 tömegarány szerinti lemezes szemek tömeg%-a a h/v = 3 tengelyarány szerinti lemezes szemek tömeg%-ának mintegy 1,04-szorosa. A réses rostálás mellőzése szintén nem jelent szigorítást, mert a réses rosta hozzávetőlegesen a (v/s) = D/(D+d) ≈ 0,56 tengelyaránynál választja ketté a mintát lemezes és zömök szemekre (lévén d/D értéke átlagban 0,794). A réses rostával való tapasztalatszerzésre hét év (1971-1978) állt rendelkezésre. Nem találtunk olyan anyagtani összefüggést, amely a réses rostálás vagy a v/s tengelyarány szerint meghatározott szemalak jellemző függvényében

jobb korrelációt mutatott volna, mint a h/v tengelyarányon alapuló szemalak jellemző függvényében. A réses rostálás a szemeket részminta legnagyobb szemnagyságának függvényét képező eszmei vastagság (v = D/2) szerint, a részminta alsó szemnagysághatárán a v/s = 0,625, felső határán a v/s = 0,5 tengelyaránynál választja ketté, ezért ± 11,1 %-os hibát hordoz, amelytől a h/v tengelyarány szerinti módszer mentes. A 4 mm feletti szemekre vonatkozó szemalak vizsgálati módszerek közül a legkevésbé a réses rostálás, leginkább a h/v tengelyarány szerinti vizsgálat szabatos.

A szabvány, különösen a műszaki előírás alkalmazása önkéntes, és csak valamely üzleti kapcsolatban az alkalmazásában megállapodó felekre nézve kötelező, ezért annak előírásai semmi esetre sem akadályozzák a külföldi piacra jutás feltételeit, amelynek alapja nagy valószínűséggel nem a hazai műszaki előírásnak, hanem az európai szabványoknak való megfelelés.

Függetlenül az ÚT 2-3.601:2006 útügyi műszaki előírás sorsától fontos kihangsúlyozni, hogy általában a műszaki előírásokat és irányelveket – ezeken belül is azokat, amelyek termék követelményeket tartalmaznak – minél hamarabb nemzeti szabvány rangjára kell emelni, esetleg építőipari műszaki engedélyt kell rájuk kidolgoztatni, vagy meg kell változtatni azt a törvényi hátteret, amely a magyar nemzeti műszaki előírásokat és irányelveket – hiába elégítik ki az építési alkalmasságra való követelményeket – nem tekinti műszaki specifikációnak, és ezáltal az ezek alapján termelő vállalkozások termékeinek tanúsítása elé az üzemi gyártásellenőrzési tanúsítvány kiadása során nehézséget támaszt(hat); holott visszatérve szűkebb témánkhoz, az útügyi műszaki előírások alkalmazása hazánkban azok létrejötte óta az országos közutak vonatkozásában kötelező (bár ebben a jövőben változás várható).

A tanúsítás nem képzelhető el a terméktanúsítás megfelelőségigazolási módozatainak meghatározása nélkül. Ennek vezérelve, hogy a magasabb osztályú termék szigorúbb ellenőrzésen, azaz szigorúbb megfelelőségigazolási eljáráson essék át, továbbá, hogy az építőanyag (pl. aszfalt, beton stb.) összetevőjének (pl. zúzottkő stb.) megfelelőségigazolási módozata érje el az építőanyag és a belőle készülő szerkezet (pl. útpálya, tartószerkezet stb.) megfelelőségigazolási módozatának fokozatát. Nyilvánvaló, hogy például valamely (2+) megfelelőségigazolási módozatú aszfaltanyag vagy betonkeverék nem készülhet (4) megfelelőségigazolási módozatú zúzottkő felhasználásával. Ezért szerepel az ÚT 2-3.601:2006 útügyi műszaki előírásban az a feltétel, hogy a Kf-0, Kf-A, Kf-B kőzetfizikai csoportú KZ, NZ termékosztályú zúzottkövek és ZK termékosztályú zúzottkavicsok megfelelőségigazolását a (2+) módozat szerint kell, az itt fel nem sorolt termékekét a (4) módozat szerint szabad végrehajtani.

A következő oldalakon a 2006. évi kiadású ÚT 2-3.601 útügyi műszaki előírás 1. – 6. táblázatainak az 1998. évi kiadás azonos táblázataival történő összehasonlítása látható. Az összehasonlításból az olvasható ki, hogy a 2006. évi kiadás lényegében (néhány esettől eltekintve) csak ott szigorúbb, ahol azt az európai zúzottkő szabványokhoz való

igazodás indokolja. Minthogy az 1998. évi kiadás alkalmazása nyolc éven keresztül egyrészt zökkenőmentesen, másrészt szükségszerűen zajlott, véleményem szerint a most folyó ÚME módosítási munka nem eredményezhet lazább követelmény-rendszert, mint az 1998. évi volt, még akkor sem, ha az európai szabványok erre helyenként lehetőséget is adnak.


**ÚTÜGYI MŰSZAKI ELŐÍRÁS** **ÚT 2-3.601**

GAZDASÁGI ÉS KÖZLEKEDÉSI MINISZTÉRIUM KÖZÚTI KÖZLEKEDÉSI FŐOSZTÁLYA


# ÖSSZEHASONLÍTÁS

# Útépítési zúzottkövek és zúzottkavicsok

**Road building crushed stone and gravel materials**


Első kiadás: **2006.**


# Útépítési zúzott kőanyagok


Első kiadás: **1998.**

Terjedelem: 33 oldal Hivatkozási szám: ÚT 2-3.601: 1998 és 2006

*Az útépítési zúzottkövek és zúzottkavicsok általános kőzetfizikai követelményei és a kőzetfizikai csoportok alternatív vizsgálatok esetén* *1b) táblázat*

| Tulajdonság és vizsgálati módszer | Vizsgálható szemnagyság tartománya mm | Kőzetfizikai csoportok **alternatív-vizsgálatok** esetén (jele felső indexben „a”) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Ø Kf-0$^{d/D-a}$ | Kf-A$^{d/D-a}$ | Kf-B$^{d/D-a}$ | Kf-C$^{d/D-a}$ | | Kf-D$^{d/D-a}$ | |
| | | | | | Kf-C1$^{d/D-a}$ | Kf-C2$^{d/D-a}$ | Kf-D1$^{d/D-a}$ | Kf-D2$^{d/D-a}$ |
| Los Angeles aprózódás, M% MSZ 18287-1 | 3-80<br>3-45 | Ø<br>$a_{LA15}^{d_1-d_2}$<br>≤ 15 | ≤ 20<br>15 < $a_{LA20}^{d_1-d_2}$<br>≤ 20 | 20-25<br>20 < $a_{LA25}^{d_1-d_2}$<br>≤ 25 | 25-35 | | 35-45 | |
| | | | | | 25 < $a_{LA30}^{d_1-d_2}$<br>≤ 30 | 30 < $a_{LA35}^{d_1-d_2}$<br>≤ 35 | 35 < $a_{LA40}^{d_1-d_2}$<br>≤ 40 | 40 < $a_{LA45}^{d_1-d_2}$<br>≤ 45 |
| Mikro-Deval aprózódás, vizes eljárás, M% MSZ 18287-6 | 3-12<br>2-16 | Ø<br>$a_{MD10}^{d_1-d_2}$<br>≤ 10 | ≤ 15<br>10 < $a_{MD15}^{d_1-d_2}$<br>≤ 15 | 15-20<br>15 < $a_{MD20}^{d_1-d_2}$<br>≤ 20 | 20-25 | | 25-30 | |
| | | | | | 20 < $a_{MD25}^{d_1-d_2}$<br>≤ 25 | 20 < $a_{MD25}^{d_1-d_2}$<br>≤ 25 | 25 < $a_{MD30}^{d_1-d_2}$<br>≤ 30 | 25 < $a_{MD30}^{d_1-d_2}$<br>≤ 30 |
| Kristályosítási aprózódás $MgSO_4$ oldatban, M% MSZ 18289-3 | 2-80<br>2-45 | Ø<br>$a_{Mg5}^{d_1-d_2}$<br>≤ 5 | ≤ 10<br>5 < $a_{Mg10}^{d_1-d_2}$<br>≤ 10 | 10-15<br>10 < $a_{Mg15}^{d_1-d_2}$<br>≤ 15 | 15-20 | | 20-30 | |
| | | | | | 15 < $a_{Mg18}^{d_1-d_2}$<br>≤ 18 | 18 < $a_{Mg21}^{d_1-d_2}$<br>≤ 21 | 21 < $a_{Mg25}^{d_1-d_2}$<br>≤ 25 | 25 < $a_{Mg30}^{d_1-d_2}$<br>≤ 30 |
| Deval aprózódás, vizes eljárás | 20-25<br>12-20 | Ø | < 8,5<br>< 5,7 | 8,5-11,2<br>5,7-7,7 | 11,2-15,9<br>7,7-11,0 | | 15,9-30,3<br>11,0-23,7 | |
| | | Ø | Ø | Ø | Ø | | Ø | |

| |
|---|
| 2006. évi előírás szigorúbb az 1998. évinél |
| 2006. évi előírás lazább az 1998. évinél |

*Az útépítési zúzottkövek és zúzottkavicsok különleges kőzetfizikai követelménye* *2. táblázat*

| A vizsgálati minta szemnagyság-határai mm | Különleges kőzetfizikai követelmény | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Különleges kőzetfizikai csoport jele | Kf-A-P1<br>Kf-B-P1 | Kf-A-P2 Kf-B-P2 | AA-P3 |
| | Csiszolódási osztály MSZ EN 13043 | $PSV_{50}$ | $PSV_{44}$ | Ø |
| 8 - 10<br>7,2 – 10 | Csiszolódási ellenállás legalább MSZ EN 1097-8 | 50 | 0,45<br>44 | 40 (a régi magyar előírás szerinti jele: 0,40)<br>Ø |

| |
|---|
| 2006. évi előírás szigorúbb az 1998. évinél |
| 2006. évi előírás lazább az 1998. évinél |

*Az útépítési zúzottkövek szemszerkezeti követelményei **KZ** jelű termékek esetén* *3. táblázat*

| Szemszerkezeti jellemzők és ellenőrző előírások megnevezése | | A **KZ** jelű zúzottkő frakciók (termékek) jele | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **UKZ 2/5**<br>**KZ 2/4**<br>($G_C$85/15, $f_1$ (ÚT)) | **UKZ 5/8**<br>**KZ 4/8**<br>($G_C$90/10, $f_1$, $SI_{20}$ (ÚT)) | **UKZ 8/12**<br>**KZ 8/11**<br>($G_C$90/10, $f_1$, $SI_{20}$ (ÚT)) | **UKZ 12/16**<br>**KZ 11/16**<br>($G_C$90/10, $f_1$, $SI_{20}$ (ÚT)) | **UKZ 16/20**<br>**KZ 16/22**<br>($G_C$90/10, $f_1$, $SI_{20}$ (ÚT)) | **UKZ 20/35**<br>**KZ 22/32**<br>($G_C$90/10, $f_1$, $SI_{35}$ (ÚT)) |
| | | Követelmények a **KZ** jelű zúzottkő frakciók (termékek) esetén | | | | | |
| Szemmegoszlási jellemzők (tömeg%) | Névleges felső méretet (D) ellenőrző szita (~1,4·D) feletti rész legfeljebb | Ø<br>2 | Ø<br>2 | Ø<br>2 | Ø<br>2 | Ø<br>2 | Ø<br>2 |
| | Névleges felső méret (D) feletti rész legfeljebb | 12<br>15 | 12<br>10 | 12<br>10 | 12<br>10 | 12<br>10 | 10 |
| | Közbenső ellenőrző szita (D/1,4) feletti rész | - | Ø<br>40 - 60 | - | - | - | - |
| | Névleges alsó méret (d) alatti rész legfeljebb | 10<br>15 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| | Névleges alsó méretet (d) ellenőrző szita (d/2) alatti rész legfeljebb | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 |
| | 1,0 mm-nél kisebb rész legfeljebb | 5 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1<br>2 |
| | 0,063 mm-nél kisebb rész legfeljebb | 1 | 0,8<br>1 | 0,8<br>1 | 0,8<br>1 | 0,8<br>1 | 0,8<br>1 |
| Lemezes szemek mennyisége 4 mm felett legfeljebb (tömeg%) | | - | 20 | 20 | 20 | 20 | 35 |
| Névleges felső méretet (D) ellenőrző szita lyukmérete (mm) | ~1,4·D | 5,6 | 11,2 | 16 | 22,4 | 31,5 | 45 |
| Közbenső ellenőrző szita lyukmérete (mm) | D/1,4 | - | 5,6 | - | - | - | - |
| Névleges alsó méretet (d) ellenőrző szita lyukmérete (mm) | d/2 | 1 | 2 | 4 | 5,6 | 8 | 11,2 |

| | |
|---|---|
| **2006.** évi előírás szigorúbb az 1998. évinél | Névleges alsó méretet (d) ellenőrző szita (d/2) alatti részre 2006-ig nem volt előírás. |
| **2006.** évi előírás lazább az 1998. évinél | A 0,02 mm és a 0,1 mm-nél kisebb részre nem tartalmaz előírást. |

*Az útépítési zúzottkövek szemszerkezeti követelményei **NZ** jelű termékek esetén* *4. táblázat*

| Szemszerkezeti jellemzők és ellenőrző előírások megnevezése | | Az **NZ** jelű zúzottkő frakciók (termékek) jele | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **UNZ 0/2**<br>**NZ 0/2**<br>($G_F85$, $f_{10}$ (ÚT)) | **UNZ 0/5**<br>**NZ 0/4**<br>($G_F90$, $f_6$ (ÚT)) | **UNZ 5/12**<br>**NZ 4/11**<br>($G_C90/15$, $f_2$, $SI_{50}$ (ÚT)) | **UNZ 12/20**<br>**NZ 11/22**<br>($G_C90/15$, $f_2$, $SI_{50}$ (ÚT)) | **UNZ 20/35**<br>**NZ 22/32**<br>($G_C90/15$, $f_2$, $SI_{50}$ (ÚT)) | **UNZ 35/55**<br>**NZ 32/56**<br>($G_C85/15$, $f_2$, $SI_{50}$ (ÚT)) |
| | | Követelmények az **NZ** jelű zúzottkő frakciók (termékek) esetén | | | | | |
| Szemmegoszlási jellemzők (tömeg%) | Névleges felső méretet (D) ellenőrző szita (~1,4·D) feletti rész legfeljebb | Ø<br>- | Ø<br>2 | Ø<br>2 | Ø<br>2 | Ø<br>2 | Ø<br>2 |
| | Névleges felső méret (D) feletti rész legfeljebb | 15 | 10 | 10 | 10 | 10 | 15 |
| | Közbenső ellenőrző szita (D/2 vagy D/1,4) feletti rész | - | 35-65 | 35-65 | 35-65 | - | - |
| | Névleges alsó méret (d) alatti rész legfeljebb | - | - | 15 | 15 | 15 | 15 |
| | Névleges alsó méretet (d) ellenőrző szita (d/2) alatti rész legfeljebb | - | - | 10 | 9 | 8 | 5 |
| | 1,0 mm-nél kisebb rész legfeljebb | 55 | 40 | 5 | 4 | 3 | 3 |
| | 0,063 mm-nél kisebb rész legfeljebb | 10 | 6 | 2 | 2 | 1,5<br>2 | 1,5<br>2 |
| Lemezes szemek mennyisége 4 mm felett legfeljebb (tömeg%) | | - | - | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Névleges felső méretet (D) ellenőrző szita lyukmérete (mm) | ~1,4·D | - | 5,6 | 16 | 31,5 | 45 | 80 |
| Közbenső ellenőrző szita lyukmérete (mm) | D/2 | - | 2 | - | - | - | - |
| | D/1,4 | - | - | 8 | 16 | - | 40 |
| Névleges alsó méretet (d) ellenőrző szita lyukmérete (mm) | d/2 | - | - | 2 | 5,6 | 11,2 | 16 |

| | |
|---|---|
| **2006.** évi előírás szigorúbb az 1998. évinél | Névleges alsó méretet (d) ellenőrző szita (d/2) alatti részre 2006-ig nem volt előírás. |
| **2006.** évi előírás lazább az 1998. évinél | A 0,02 mm és a 0,1 mm-nél kisebb részre nem tartalmaz előírást. |

*Az útépítési zúzottkövek szemszerkezeti követelményei **Z** jelű termékek esetén* *5. táblázat*

| Szemszerkezeti jellemzők és ellenőrző előírások megnevezése | | A **Z** jelű zúzottkő frakciók (termékek) jele | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **UZ 0/5**<br>**Z 0/4**<br>($G_F85$, $f_{10}$ (ÚT)) | **Z 0/11**<br>($G_A85$, $f_{12}$, $SI_{70}$ (ÚT)) | **UZ 0/20**<br>**Z 0/22**<br>($G_A85$, $f_{12}$, $SI_{70}$ (ÚT)) | **Z 0/32**<br>($G_A85$, $f_9$, $SI_{70}$ (ÚT)) | **Z 0/45**<br>($G_A85$, $f_9$, $SI_{70}$ (ÚT)) | **Z 0/80**<br>($G_A80$, $f_7$, $SI_{70}$ (ÚT)) [2] | **UZ 5/20**<br>**Z 4/22**<br>($G_C85/20$, $f_4$, $SI_{70}$ (ÚT)) | **Z 22/45**<br>($G_C85/20$, $f_2$, $SI_{70}$ (ÚT)) |
| | | Követelmények a **Z** jelű zúzottkő frakciók (termékek) esetén | | | | | | | |
| Szemmegoszlási jellemzők (tömeg%) | Névleges felső méretet (D) ellenőrző szita (~1,4·D) feletti rész legfeljebb | Ø<br>2 | 2 | Ø<br>2 | 2 | 2 | 2 | Ø<br>2 | 2 |
| | Névleges felső méret (D) feletti rész legfeljebb | 20<br>15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 20 | 15 | 15 |
| | Közbenső ellenőrző szita (D/2) vagy (D/1,4) feletti rész [3] | 35-65<br>55-85 | 55-85 | 35-65<br>55-85 | 55-85 | 55-85 | 55-85 | 35-65 | 25-70 |
| | Névleges alsó méret (d) alatti rész legfeljebb | - | - | - | - | - | - | 20 | 20 |
| | Névleges alsó méretet (d) el-lenőrző szita (d/2) alatti rész legfelj. | - | - | - | - | - | - | 16 | 12 |
| | 1,0 mm-nél kisebb rész legfeljebb | 50 | 40 | 20<br>40 | 35 | 35 | 20 | 10 | 5 |
| | 0,063 mm-nél kisebb rész legfelj. | 12<br>10 | 12 | 12 | 9 | 9 | 7 | 4 | 2 |
| Lemezes szemek mennyisége 4 mm felett legfeljebb (tömeg%) | | - | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 |
| Névleges felső méretet (D) ellenőrző szita lyukmérete (mm) | ~1,4·D | 5,6 | 16 | 31,5 | 45 | 63 | 112 | 31,5 | 63 |
| Közbenső ellenőrző szita lyukmérete (mm) | D/2 | 2 | 5,6 | 11,2 | 16 | 22,4 | 40 | 11,2 | - |
| | D/1,4 | - | - | - | - | - | - | - | 31,5 |
| Névleges alsó méretet (d) ellenőrző szita lyukmérete (mm) | d/2 | - | - | - | - | - | - | 2 | 11,2 |

| | |
|---|---|
| **2006.** évi előírás szigorúbb az 1998. évinél | |
| **2006.** évi előírás lazább az 199. évinél | A 0,02 mm és a 0,1 mm-nél kisebb részre nem tartalmaz előírást. |

[2] Az MSZ EN 13242 szabvány szerint

[3] A d=0 névleges alsó méretű frakciók esetén a közbenső ellenőrző szita feletti rész az MSZ EN 13285 szabvány 6. táblázata A szitasorának oszlopát követi.

*Az útépítési zúzottkavicsok szemszerkezeti követelményei **ZK** jelű termékek esetén* *6. táblázat*

| Szemszerkezeti jellemzők és ellenőrző előírások megnevezése | | A **ZK** jelű $C_{90/1}$ vagy $C_{megadott}$ zúzási osztályú zúzottkavics frakciók (termékek) jele | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **UZK 0/5**<br>**ZK 0/4**<br>($G_F90$, $f_6$, (ÚT)) | **UZK 5/8**<br>**$ZK_{90/1}$ 4/8** vagy **$ZK_{megadott}$ 4/8**<br>($G_C90/10$, $f_1$, $SI_{15}$, $C_{90/1}$ vagy $C_{megadott}$ (ÚT)) | **UZK 5/12**<br>**$ZK_{90/1}$ 4/11** vagy **$ZK_{megadott}$ 4/11**<br>($G_C90/15$, $f_2$, $SI_{25}$, $C_{90/1}$ vagy $C_{megadott}$ (ÚT)) | **UZK 8/12**<br>**$ZK_{90/1}$ 8/11** vagy **$ZK_{megadott}$ 8/11**<br>($G_C90/10$, $f_1$, $SI_{15}$, $C_{90/1}$ vagy $C_{megadott}$ (ÚT)) | **$ZK_{90/1}$ 8/16** vagy **$ZK_{megadott}$ 8/16**<br>($G_C90/10$, $f_1$, $SI_{15}$, $C_{90/1}$ vagy $C_{megadott}$ (ÚT)) | **UZK 12/20**<br>**$ZK_{90/1}$ 11/22** vagy **$ZK_{megadott}$ 11/22**<br>($G_C90/15$, $f_2$, $SI_{25}$, $C_{90/1}$ vagy $C_{megadott}$ (ÚT)) |
| | | Követelmények a **ZK** jelű $C_{90/1}$ vagy $C_{megadott}$ zúzási osztályú zúzottkavics frakciók (termékek) esetén | | | | | |
| Szemmegoszlási jellemzők (tömeg%) | Névleges felső méretet (D) ellenőrző szita (~1,4·D) feletti rész legfeljebb | Ø<br>2 | Ø<br>2 | Ø<br>2 | Ø<br>2 | 2 | Ø<br>2 |
| | Névleges felső méret (D) feletti rész legfeljebb | 10 | 12<br>10 | 10 | 12<br>10 | 10 | 10 |
| | Közbenső ellenőrző szita (D/2 vagy D/1,4) feletti rész | 35-65 | nem volt előírás<br>35-65 | 35 - 65 | - | 35 - 65 | 35 - 65 |
| | Névleges alsó méret (d) alatti rész legfeljebb | - | 10 | 15 | 10 | 10 | 15 |
| | Névleges alsó méretet (d) ellenőrző szita (d/2) alatti rész legfeljebb | - | 6 | 10 | 6 | 6 | 9 |
| | 1,0 mm-nél kisebb rész legfeljebb | 40 | 3 | 5 | 3 | 3 | 4 |
| | 0,063 mm-nél kisebb rész legfeljebb | 6 | 0,8<br>1 | 2 | 0,8<br>1 | 1 | 2 |
| Lemezes szemek mennyisége 4 mm felett legfeljebb (tömeg%) | | - | 15 | 25 | 15 | 15 | 25 |
| Teljesen és részben tört szemek mennyisége $C_{90/1}$ osztály esetén legalább (tömeg%) | | - | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| Teljesen gömbölyű szemek mennyisége $C_{90/1}$ osztály esetén legfeljebb (tömeg%) | | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Névleges felső méretet (D) ellenőrző szita lyukmérete (mm) | ~1,4·D | 5,6 | 11,2 | 16 | 16 | 22,4 | 31,5 |
| Közbenső ellenőrző szita lyukmérete (mm) | D/2 | 2 | - | - | - | - | - |
| | D/1,4 | - | 5,6 | 8 | - | 11,2 | 16 |
| Névleges alsó méretet (d) ellenőrző szita lyukmérete (mm) | d/2 | - | 2 | 2 | 4 | 4 | 5,6 |

| | |
|---|---|
| **2006.** évi előírás szigorúbb az 1998. évinél | |
| **2006.** évi előírás lazább az 1998. évinél | A 0,1 mm-nél kisebb részre nem tartalmaz előírást. |

HIVATKOZOTT SZABVÁNYOK, ÚTÜGYI MŰSZAKI ELŐÍRÁS

| | |
|---|---|
| MSZ 1991:1967 | Természetes építési kövek és kőzúzalékok vizsgálati módszerei |
| MSZ 1992:1959 | Zúzottkő és zúzalék többször tört és osztályozott (NZ jelű) |
| MSZ 1992:1970 | Zúzott kőtermékek |
| MSZ 4713:1955 | A beton alapanyagainak vizsgálata |
| MSZ 4798-1:2004 | Beton. 1. rész: Műszaki feltételek, teljesítőképesség, készítés és megfelelőség, valamint az MSZ EN 206-1 alkalmazási feltételei Magyarországon |
| MSZ 18287-1:1990 | Építési kőanyagok szemszerkezeti és szennyeződési vizsgálata. Los Angeles vizsgálat |
| MSZ 18287-6:1984 | Építési kőanyagok szemszerkezeti és szennyeződési vizsgálata. Mikro Deval vizsgálat |
| MSZ 18288-3:1978 | Építési kőanyagok szemszerkezeti és szennyeződési vizsgálata. Szemalak vizsgálata |
| MSZ 18289-3:1985 | Építési kőanyagok időállóságvizsgálata. Szulfátos kristályosítás |
| MSZ 18291:1978 | Zúzottkő |
| MSZ EN 933-3:1998 és MSZ EN 933-3:1997/A1:2004 | Kőanyaghalmazok geometriai tulajdonságainak vizsgálata. 3. rész: A szemalak meghatározása. Lemezességi szám |
| MSZ EN 933-4:2000 | Kőanyaghalmazok geometriai tulajdonságainak vizsgálata. 4. rész: A szemalak meghatározása. Szemalaktényező |
| MSZ EN 1097-1:1998 és MSZ EN 1097-1:1996/A1:2004 | Kőanyaghalmazok mechanikai és fizikai tulajdonságainak vizsgálata. 1. rész: A kopásállóság vizsgálata (mikro-Deval) |
| MSZ EN 1097-2:2000 és MSZ EN 1097-2:1998/A1:2007 | Kőanyaghalmazok mechanikai és fizikai tulajdonságainak vizsgálata. 2. rész: Az aprózódással szembeni ellenállás meghatározása |
| MSZ EN 1367-2:1999 | Kőanyaghalmazok termikus tulajdonságainak és időállóságának vizsgálati módszerei. 2. rész: Magnézium-szulfátos eljárás |
| MSZ EN 12620:2006 | Kőanyaghalmazok (adalékanyagok) betonhoz (Az angol nyelvű változat évszáma 2003 volt) |
| MSZ EN 13043:2003 | Kőanyaghalmazok (adalékanyagok) utak, repülőterek és más közforgalmú területek aszfaltkeverékeihez és felületi bevonatokhoz |
| MSZ EN 13242:2003 | Kőanyaghalmazok műtárgyakban és útépítésben használt kötőanyag nélküli és hidraulikus kötőanyagú anyagokhoz |
| MSZ EN 13285:2003 | Kötőanyag nélküli keverékek. Előírások |
| MSZ EN ISO 9001:2001 | Minőségirányítási rendszerek. Követelmények (ISO 9001:2000) |
| MSZ 07-3114:1991 | Útépítési zúzott kőanyag. Közlekedési ágazati szabvány |
| ÚT 2-3.601:1998 | Útépítési zúzott kőanyagok |
| ÚT 2-3.601:2006 | Útépítési zúzottkövek és zúzottkavicsok. Útügyi műszaki előírás |